

**Device for motor vehicle body parts deformable with energy conversion in impact accidents has inserts that can be subjected to internal pressure in selected body regions with hollow volumes**

**Patent number:** DE19963068  
**Publication date:** 2001-06-28  
**Inventor:** VLAHOVIC JOSIP (DE)  
**Applicant:** PORSCHE AG (DE)  
**Classification:**  
- **international:** B60R21/02; B62D21/15; B62D25/02; B62D25/08;  
B60J5/04  
- **european:** B60J5/04D, B60R19/00, B60R19/20, B62D21/15,  
B62D21/15B, B62D21/16, B62D25/02, B62D25/08  
**Application number:** DE19991063068 19991224  
**Priority number(s):** DE19991063068 19991224

**Abstract of DE19963068**

The device has inserts (12) that can be subjected to an internal pressure in selected body regions with hollow volumes (11). The inserts are in the form of gas sacks that can be subjected to an internal pressure by a pressure reservoir or a pressure generator in the event of an impact. The air sack at least approximately matches the internal contour of the hollow volume.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 199 63 068 A 1**

⑦① Aktenzeichen: 199 63 068.2  
⑦② Anmeldetag: 24. 12. 1999  
⑦③ Offenlegungstag: 28. 6. 2001

⑤① Int. Cl. 7:  
**B 60 R 21/02**  
B 62 D 21/15  
B 62 D 25/02  
B 62 D 25/08  
B 60 J 5/04

**DE 199 63 068 A 1**

⑦① **Anmelder:**  
Dr.Ing.h.c. F. Porsche AG, 70435 Stuttgart, DE

⑦② **Erfinder:**  
Vlahovic, Josip, 74321 Bietigheim-Bissingen, DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ **Einrichtung für bei Aufprallunfällen energieumwandelnd verformbare Karosseriebereiche von Kraftfahrzeugen**

⑤⑦ Diese Einrichtung ist hauptsächlich für Hohlräume umgrenzende Karosserieteile im vorderen und im hinteren Endbereich sowie im Tür- und Seitenwandbereich der Karosserie geeignet.  
Dabei sind ausgewählte von Karosseriebereichen begrenzte Hohlräume mit im Falle eines Aufprallunfalls mit einer mit einem Innendruck beaufschlagbaren Einlage versehen.

**DE 199 63 068 A 1**

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung für bei Aufprallunfällen energieumwandelnd verformbare Karosseriebereiche von Kraftfahrzeugen gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Um den Insassen eines Fahrzeuges, insbesondere eines Kraftfahrzeuges bei einem Aufprallunfall einen größtmöglichen Schutz vor Verletzungen zu sichern ist es bekannt und gebräuchlich in den Karosserieverband Strukturen zu integrieren, welche die bei einem Aufprallunfall auftretende Stoßenergie bzw. Aufprallenergie wenigstens zu einem sehr erheblichen Teil in Arbeit umwandeln und zwar hauptsächlich in Verformungsarbeit umwandeln.

Solche Strukturen sind, soweit sie zur Umwandlung der bei einem Front oder Heckaufprall auftretenden Stoß- bzw. Aufprallenergie bestimmt sind durch sogenannte in den Vorder- und Hinterwagen der Fahrzeugkarosserie integrierte Knautschzonen gebildet, wobei in vielen Fällen aus einem kastenförmigen Hohlprofil bestehende Längsträger zumindest über einen Teil ihrer Länge hin mit Sollknickstellen versehen sind, derart daß eine auf den Vorder- oder Hinterwagen wirkende Aufprallenergie eine kontrollierte Faltung der jeweiligen Längsträger ergibt.

Darüber hinaus ist es dann auch bekannt (DE-OS 22 23 800), zusätzlich zu den vorgenannten, an sich am Fahrzeug vorhandenen Längsträgern weitere Hohlbauteile zur Energieumwandlung oberhalb oder unterhalb jedenfalls außerhalb dieser Längsträger vorzusehen.

Schließlich besteht eine weitere bekannte Variante (DE-OS 22 39 485) von Strukturen zur Umwandlung von insbesondere auf den Vorder- oder Hinterwagen wirkender Aufprallenergie darin, daß die dort ohnehin vorhandenen Längsträger und/oder zusätzliche Hohlbauteile mit einer Schaumstofffüllung, sei es nun Metallschaum oder Kunststoffschäum ausgefüllt werden. Unabhängig davon, welche der hier nur schematisch aufgezeigten Varianten von Strukturen zur Umwandlung der bei einem Front oder Heckaufprall auftretenden Stoß- bzw. Aufprallenergie auch eingesetzt wird, ist damit stets eine Erhöhung des Fahrzeuggewichtes verbunden, weil für die jeweilige Struktur eine hohe Steifigkeit erforderlich ist, was naturgemäß mit einer Materialvermehrung und damit Gewichtszunahme einhergeht.

Bezogen auf den Insassenschutz bei Seitenaufprall bestehen die bisher bekannt gewordenen Vorschläge hauptsächlich in der Anordnung zusätzlicher Träger im Türkörper und/oder in der Anordnung von Schaumstoffpolsterungen, gleichfalls meist im Türkörper. Beide Maßnahmen führen ebenfalls zu einer vergleichsweise beachtlichen Erhöhung des Fahrzeuggewichtes.

Um die mit jeder der vorstehend aufgezeigten Maßnahmen zur Erhöhung der Insassensicherheit in Kraftfahrzeugen einhergehende, mehr oder minder große Gewichtserhöhung des Gesamtfahrzeuges zu vermeiden ist daher auch bereits vorgeschlagen worden (DE-OS 195 46 332) anstelle zusätzlicher Einbauten, Träger oder Schaumstoffausfüllungen bzw. Schaumstoffpolster und dergleichen innerhalb von in der Karosserie ohnehin vorhandene Hohlbauteilen, Hohlprofilabschnitten oder geschlossenen Hohlkörpern, einen hydraulischen oder pneumatischen Innendruck aufrecht zu erhalten. Ziel dieser Maßnahme ist es, die aus einem Aufprall resultierende Aufprallenergie zunächst in Kompressionsarbeit und Wärme und erst im Weiteren in eine Bauteile der Karosserie deformierende Verformungsarbeit umzuwandeln. Diese Maßnahme könnte bei Verwendung eines Gases zur Erzielung des erforderlichen Innendruckes in geschlossenen Hohlbauteilen durchaus zur Vermeidung einer Gewichtserhöhung der Gesamtkarosserie führen, ist jedoch mit

dem Nachteil behaftet, daß zum einen nicht an allen für den Abbau von Aufprallenergie relevanten Stellen des Karosserie als geschlossene Hohlbauteile vorhanden sind und daß zum anderen die zur Ausnutzung des Innendruckes erforderliche Gasdichtheit der geschlossenen Hohlbauteile der Karosserie nur mit einem extrem hohen Aufwand realisierbar ist.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde die zum Abbau von Aufprallenergien erforderlich höhere Steifigkeit von Hohlräumen umgrenzenden Karosserieteilen oder Karosseriebereichen bei einem Aufprall zur Verfügung zu stellen, ohne daß dadurch der Herstellungsaufwand oder das Gesamtgewicht der Karosserie zu sehr erhöht werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Vor allem eine Verwirklichungsform, bei der die mit einem Innendruck beaufschlagbaren Einlagen durch Gassäcke gebildet sind, welche lediglich in Abhängigkeit von einem Aufprallunfall des Fahrzeuges mittels Druckspeicher oder Gasgeneratoren mit einem Innendruck beaufschlagt werden, eröffnet eine Reihe von Möglichkeiten die Verformungssteifigkeit auswählbarer Hohlräume umgrenzender Karosseriebereiche zu erhöhen, ohne daß diese selbst gasdicht sein müssen. Daraus folgt dann, daß neben der Erhöhung der Anzahl der aussteifbaren Verformungsstrukturen der Karosserie auch deren vereinfachte Herstellung ermöglicht wird. Daraus resultiert, daß die von Karosseriebereichen umgrenzten Hohlräume nicht mehr als geschlossene gasdichte Kammer ausgeführt werden müssen. Somit eröffnet sich neben dem Einsatz in den für eine Anwendung von mit einem Innendruck beaufschlagbaren Einlagen an sich prädestinierten Karosserielängsträgern oder den Schwellern der Karosserie, ein weites Feld der Anwendung, insbesondere innerhalb großflächige Strukturbereiche umgrenzender Karosseriebereiche, wie beispielsweise Seitenwandteile, Türkörper oder Karosseriebaugruppen miteinander verbindende Baugruppen.

Außerdem ist vorteilhaft, daß die Einlagen lediglich im Augenblick des Aufpralls wirksam sind, leicht (bspw. durch Gassäcke) realisierbar sind und dabei allenfalls eine vernachlässigbare Gewichtserhöhung nach sich ziehen.

Die Erfindung ist in der nachfolgenden Beispielsbeschreibung anhand einiger in der Zeichnung dargestellter Ausführungsbeispiele im Einzelnen beschrieben.

In der Zeichnung zeigt die

Fig. 1 eine Seitenansicht einer Fahrzeugkarosserie mit innerhalb der Schweller angeordneten innendruckbeaufschlagbaren Gassäcken in schematischer Darstellung.

Fig. 2 eine Schrägansicht von vorne auf Fig. 1,

Fig. 3 eine Seitenansicht einer Fahrzeugkarosserie,

Fig. 4 eine Draufsicht der Fig. 4,

Fig. 5 eine Teilseitenansicht einer Fahrzeugkarosserie mit Längsträgern eines Vorderwagens,

Fig. 6 eine Ansicht entsprechend Fig. 5 mit einer weiteren Ausführungsform,

Fig. 7 eine Ansicht entsprechend Fig. 6 mit einer weiteren Ausführungsform;

Fig. 8 eine Draufsicht der Fig. 7;

Fig. 9 eine schematische Darstellung mit der die Wirkungsweise der Erfindung näher gezeigt wird.

Die in der Zeichnung dargestellte Fahrzeugkarosserie besteht aus einer formstifen Fahrgastzelle 1 einem an diese angeschlossenen Vorderwagen 2 und einem gleichfalls an die Fahrgastzelle 1 angeschlossenen Hinterwagen, wobei ein Rahmen der formstifen Fahrgastzelle 1 aufragende

Säulen 4 und obere Dachrahmen 5 sowie untere Längsträger 6 und schließlich Querträger 7 aufweist. Der Vorderwagen 2 und der Hinterwagen 3 weisen jeweils an den Rahmen der formsteifen Fahrgastzelle 1 angeschlossene Längsträger 8 bzw. 9 auf. Im Übrigen ist die Fahrzeugkarosserie von einer in der Zeichnung mehr oder minder andeutungsweise dargestellten Karosserieaußenhaut 10 umkleidet. Bei der in der Fig. 1 dargestellten einfachen Ausführungsform ist eine Versteifung der Fahrzeugkarosserie gegenüber Seitenaufprall dadurch gewährleistet, daß in dem durch ein mehr oder minder allseitig geschlossenes Hohlbauteil gebildeten Schwellen 11 der Karosserie eine durch einen Gassack 12 gebildete und bestimmungsgemäß in Abhängigkeit von einem Aufprall mit einem Innendruck beaufschlagbare Einlage vorgesehen ist, wobei der Gassack 12 mittels eines pyrotechnischen Gasgenerators 13 mit einem Innendruck beaufschlagt wird. Der Auslösung bzw. Zündung des Gasgenerators 13 sind in der Zeichnung nicht besonders dargestellt. Hierfür eignen sich bekannte und in modernen Fahrzeugen ohnehin vorhandene Sensoren.

In der in Fig. 2 dargestellten erweiterten Ausführungsform ist der an den Türausschnitt 14 angrenzende Bereich der Fahrzeugkarosserie mittels eines weiteren, in den von einem Karosserieinnenblech 15 einerseits und der Karosserieaußenhaut 10 andererseits sowie der B-Säule 4 wenigstens im Wesentlichen begrenzten Hohlraum 16 eingesetzt und in Abhängigkeit von einem Seitenaufprall mit einem Innendruck beaufschlagbaren Gassackes 17 zusätzlich ausgesteift. In weiterer Vervollständigung des Schutzes bzw. der Aussteifung der Fahrzeugkarosserie gegen Seitenaufprall ist bei der in den Fig. 3 und 4 dargestellten Ausführungsform weiter vorgesehen, daß ein weiterer in Abhängigkeit von einem Seitenaufprall mit einem Innendruck beaufschlagbarer Gassack 18 innerhalb eines im Türkörper 19 zwischen Türinnenblech und Türaußenhaut ausgebildeten Hohlraumes angeordnet ist.

Die Fig. 5 gibt wieder, daß sich die Aussteifung von Hohlbauteilen mittels im Falle eines Aufpralles mit einem Innendruck beaufschlagbaren Gassäcken 20 auch für die zusätzliche Aussteifung bestimmungsgemäß längsverformbarer Längsträger 8 eines Vorderwagens 2 bzw. die entsprechenden Längsträger 9 eines Hinterwagens 3 eignet.

In den in den Fig. 6 bis 8 dargestellten abgewandelten Verwirklichungsformen sind die Längsträger 8 des Vorderwagens und analog auch die Längsträger 9 des nicht im Einzelnen dargestellten Hinterwagens 3 in herkömmlicher Weise mittels Prägungen 21 oder dergleichen Formgebungen als zwecks Umwandlung von Aufprallenergie in Verformungsarbeit bestimmungsgemäß in Längsrichtung deformierbare Elemente ausgebildet. Zusätzlich sind die Längsträger 8 mit dem Rahmen der eigensteifen Fahrgastzelle verbindende Knotenelemente 22 ihrerseits als mehr oder minder geschlossene Hohlbauteile ausgebildet. In die als Hohlbauteile ausgebildeten Knotenelemente 22 sind in Abhängigkeit von einem Aufprall des Fahrzeuges auf ein Hindernis bzw. dem Aufprall eines anderen Fahrzeuges auf das eigene Fahrzeug mit einem Innendruck beaufschlagbare Gassäcke 23 eingesetzt. Wie dies insbesondere aus der Darstellung der Fig. 8 ersichtlich ist, können die Knotenelemente 22 eine im Wesentlichen T-förmige Grundrißform aufweisen und jeweils einen Teil eines Querträgers 7 des Rahmens der eigensteifen Fahrgastzelle 1 bilden. Gemäß der Darstellung in den Fig. 6 bis 8 sind die beiden Längsträger 8 des Vorderwagens 2 und gegebenenfalls auch die beiden Längsträger 9 des in diesen Darstellungen nicht gezeigten Hinterwagens 3 an ihren freien Enden vermittels eines weiteren Querträgers 24 untereinander verbunden. Bei der in den Fig. 7 und 8 gezeigten Ausführungsform sind innerhalb des sei-

nerseits als wenigstens teilweise geschlossener Hohlträger ausgebildeten Querträgers 24 zwei jeweils über eine Hälfte der Gesamtlänge des Querträgers 24 hin reichende und mit einem Innendruck beaufschlagbare Gassäcke 25 und 26 angeordnet.

Gemäß der Darstellung in der Fig. 9 ist der jeweils in einem als Hohlbauteil 27 ausgebildeten Karosserieteile anzuordnende Gassack 28 so ausgebildet, daß er bei einer Beaufschlagung mittels einer pyrotechnischen Einrichtung 13 zumindest über den größten Teil deren jeweiliger Innenfläche hin an den das Hohlbauteil 27 begrenzenden Wandungen 28 bzw. 29 anliegen, wobei der Gassack 28 im Wesentlichen eigentlich lediglich die Aufgaben einer ansonsten erforderlichen Abdichtung des Hohlbauteiles 27 übernimmt und daher in seiner Formgebung keineswegs vollständig der Innenkontur des Hohlbauteiles 27 angepaßt zu sein braucht. In der Darstellung der Fig. 9 ist ferner anhand der beiden Pfeile 30 und 31 aufgezeigt, daß ein mit einem Innendruck beaufschlagbarer Gassack ausgestattetes Hohlbauteil gegenüber Aufprallkräften aus jeder Richtung gleichermaßen ausgesteift ist.

#### Patentansprüche

1. Einrichtung für bei Aufprallunfällen energieumwandelnd verformbare Karosseriebereiche von Kraftfahrzeugen, hauptsächlich für Hohlräume umgrenzende Karosserieteile im vorderen und hinteren Endbereich sowie im Tür- und Seitenwandbereich der Karosserie, **dadurch gekennzeichnet**, daß ausgewählte von Karosseriebereichen begrenzte Hohlräume (8, 11, 16, 19, 22, 24, 27) mit im Falle eines Aufprallunfalles mit einer mit einem Innendruck beaufschlagbaren Einlage versehen sind.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mit einem Innendruck beaufschlagbaren Einlagen durch Gassäcke (12, 17, 18, 20, 23, 26, 28) gebildet sind, welche bei einem Aufprallunfall vermittels Druckspeicher oder Gasgeneratoren (13) mit einem Innendruck beaufschlagt werden.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß der jeweilige Gassack (12, 17, 18, 20, 23, 26, 28) jeweils wenigstens annähernd der Innenkontur des ihn aufnehmenden Karosseriehohlraumes (8, 11, 16, 19, 22, 24, 27) angepaßt ist.
4. Einrichtung nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Gasgeneratoren (13) durch mittels Aufprallsensoren zündbare pyrotechnische Treibladungen gebildet sind.
5. Einrichtung nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest in jedem der beiden Schwellen (11) der Karosserie ein mit einem Innendruck beaufschlagbarer Gassack (12) angeordnet ist.
6. Einrichtung nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich zu den in den Schwellen (11) angeordneten Gassäcken (12) auch in sonstigen, anderweitig nicht nutzbaren Hohlräumen (16, 19) der Seitenwandungen bzw. der Türen der Fahrgastzelle (1) der Karosserie mit einem Innendruck beaufschlagbare Gassäcke (17, 18) vorgesehen sind.
7. Einrichtung nach Anspruch 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in den ihrerseits durch Hohlbauteile gebildeten die Längsträger (8 bzw. 9) der Tragstruktur eines Vorderwagens (2) bzw. eines Hinterwagens (3) mit der Tragstruktur der Fahrgastzelle (1) der Karosserie verbindenden Knotenteilen (22) jeweils ein mit einem Innendruck beaufschlagbarer Gassack (23) angeordnet ist.

8. Einrichtung nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest in einem Teil der die Tragstruktur eines Vorderwagens (2) bzw. eines Hinterwagens (3) der Karosserie bildenden Längsträger (8) bzw. 9) ein mit einem Innendruck beaufschlagbarer Gassack (20) angeordnet ist. 5

9. Einrichtung nach Anspruch 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß in einem als wenigstens teilweise geschlossenes Hohlbauteil ausgebildeten endseitigen Querträger (24) des Vorderwagens (2) bzw. des Hinterwagens (3) bzw. in dem entsprechenden Stoßfänger jeweils ein mit einem Innendruck beaufschlagbarer Gassack (26) angeordnet ist. 10

---

Hierzu 6 Seite(n) Zeichnungen

---

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

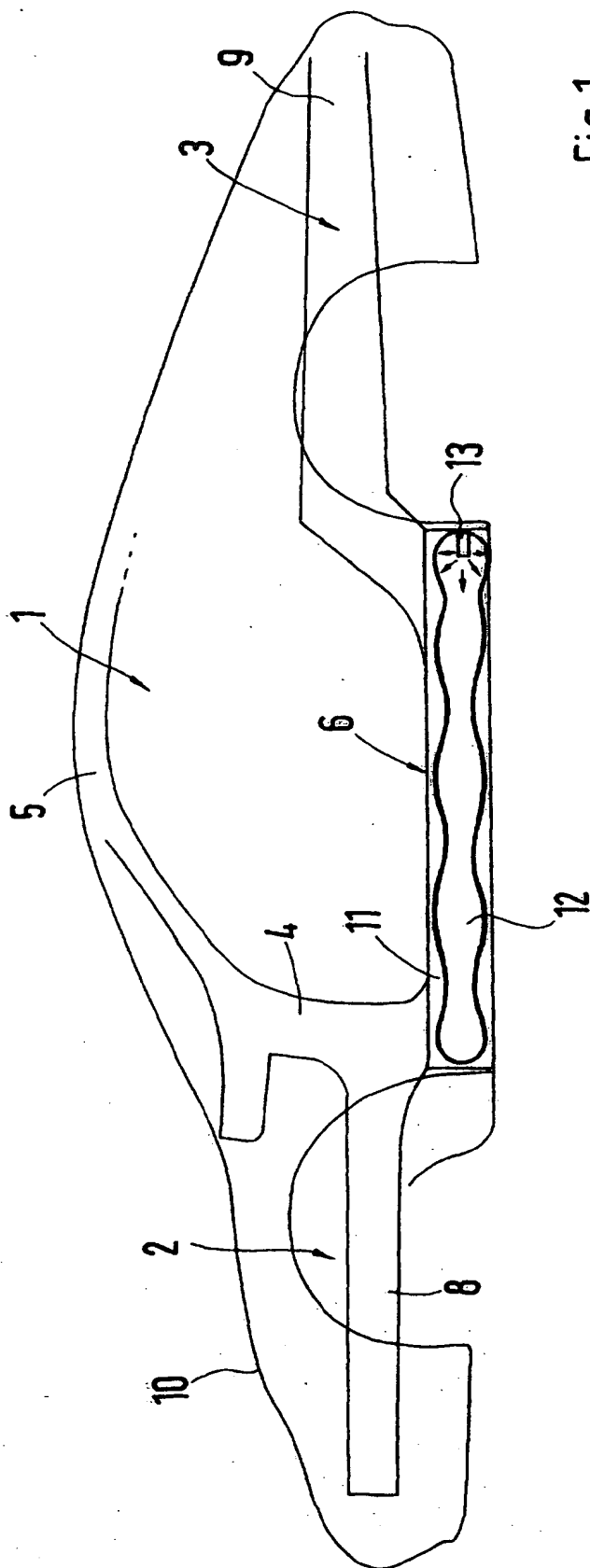


Fig. 1

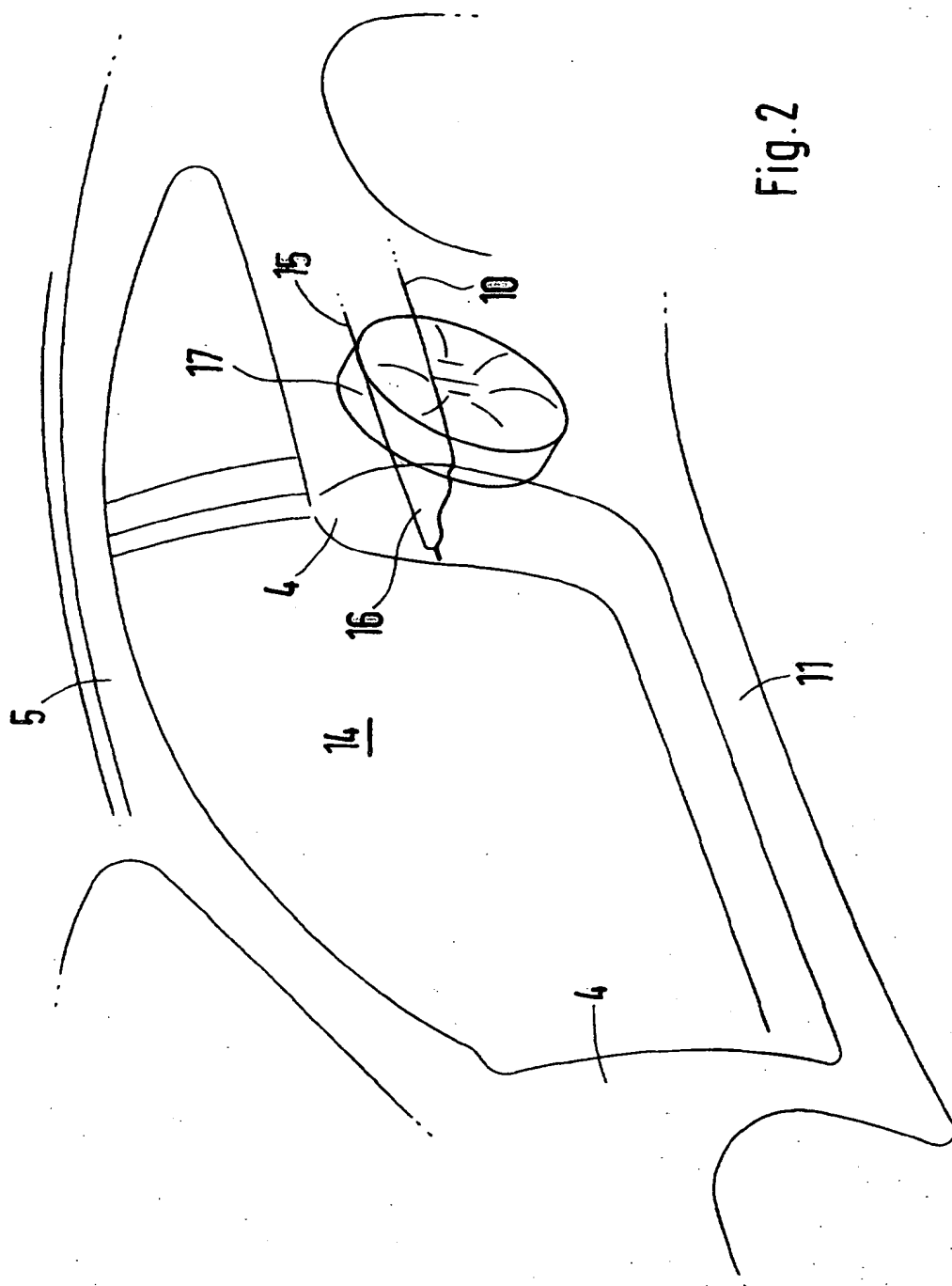


Fig. 2

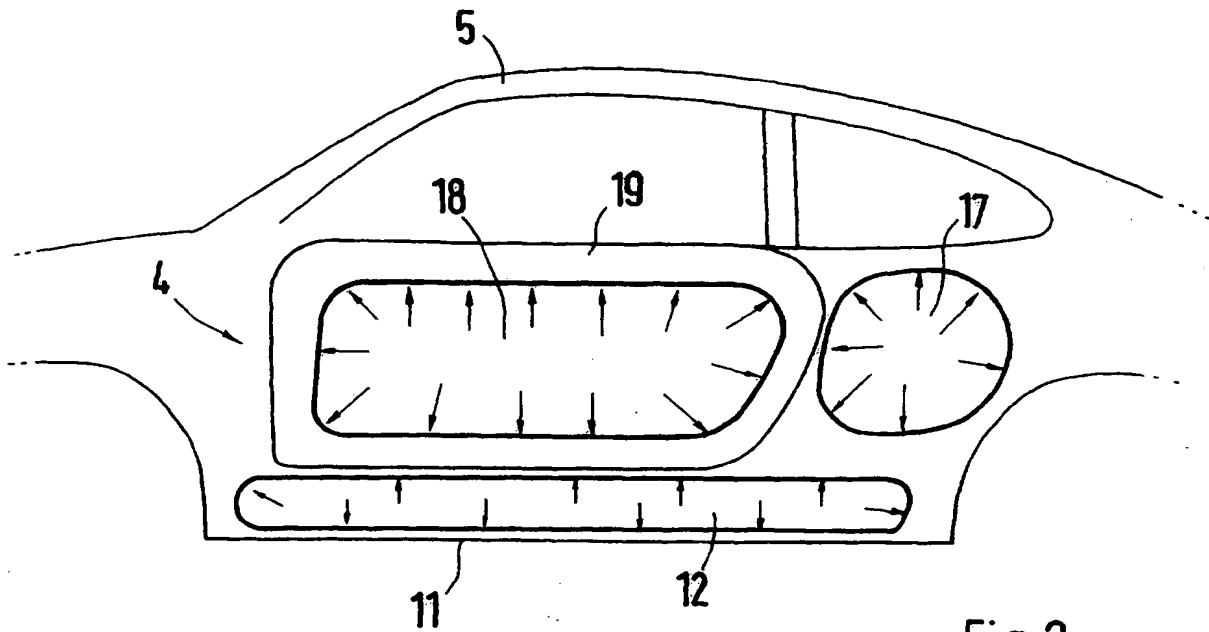


Fig. 3

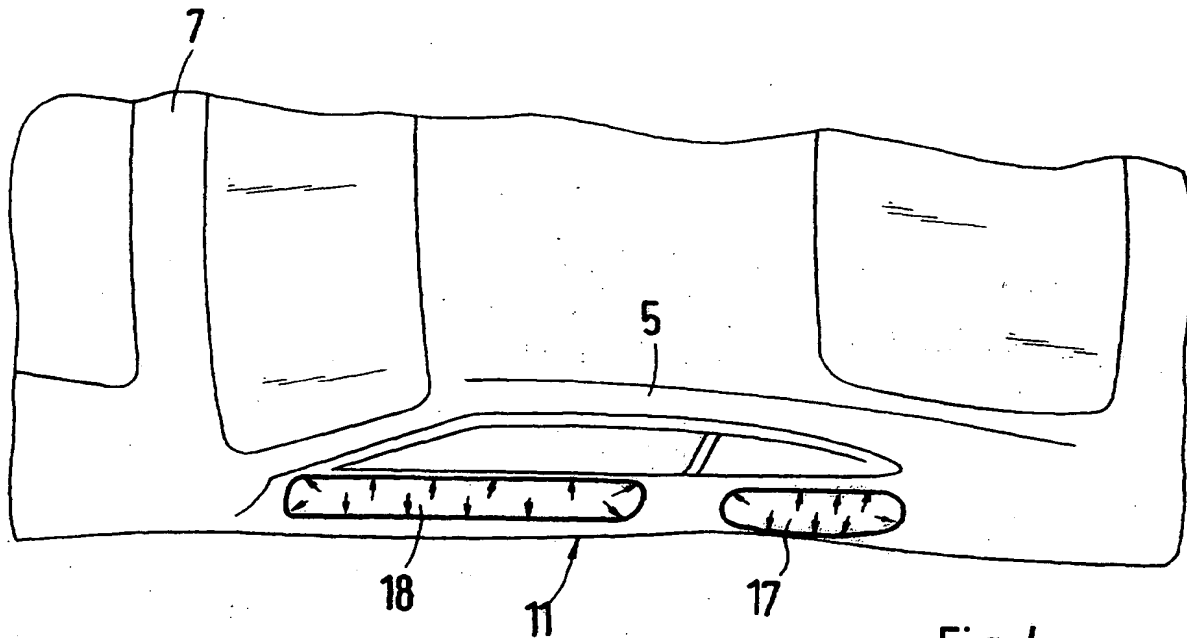


Fig. 4



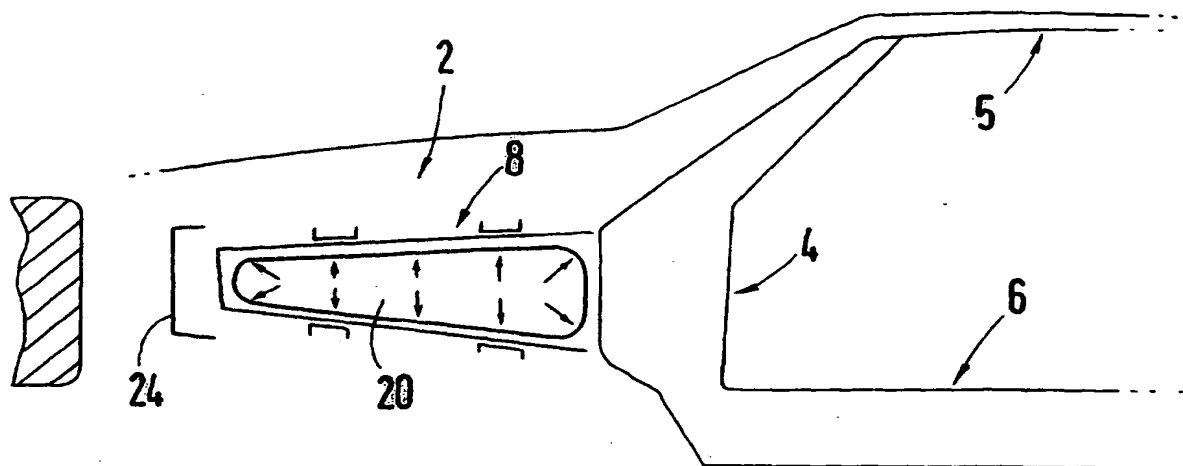


Fig.5

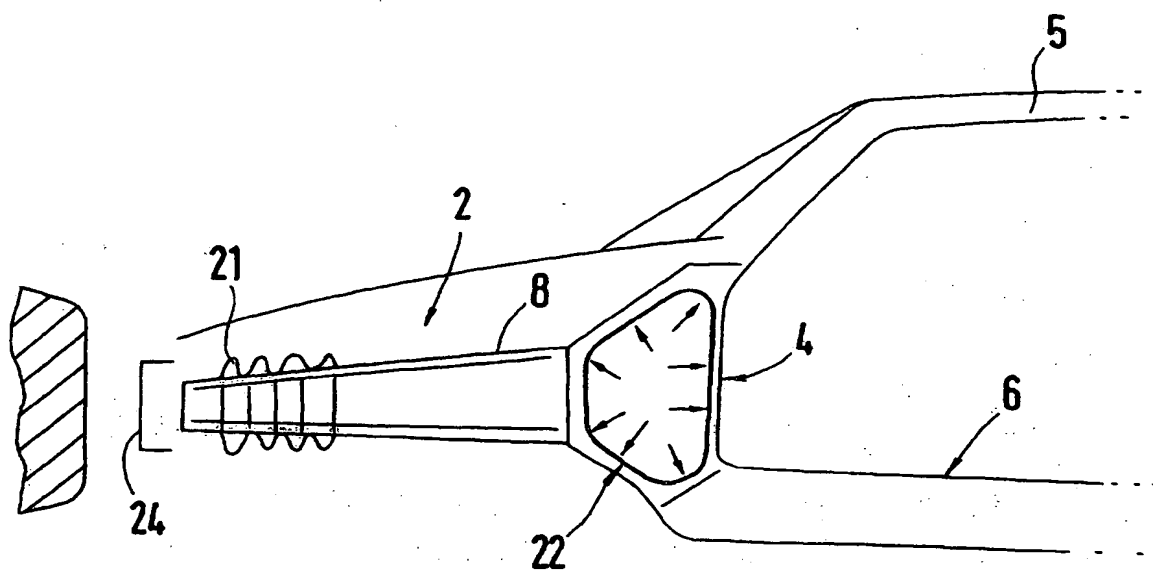


Fig.6

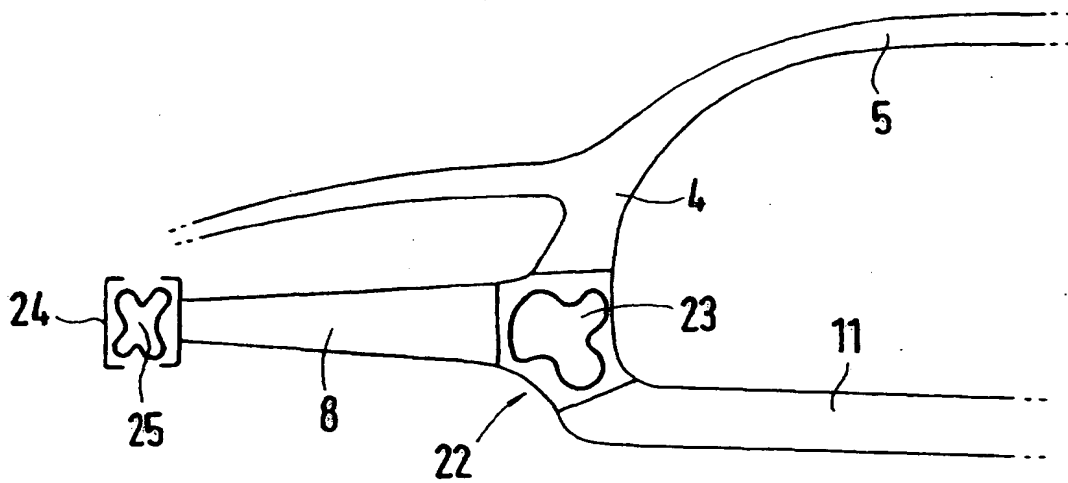


Fig. 7

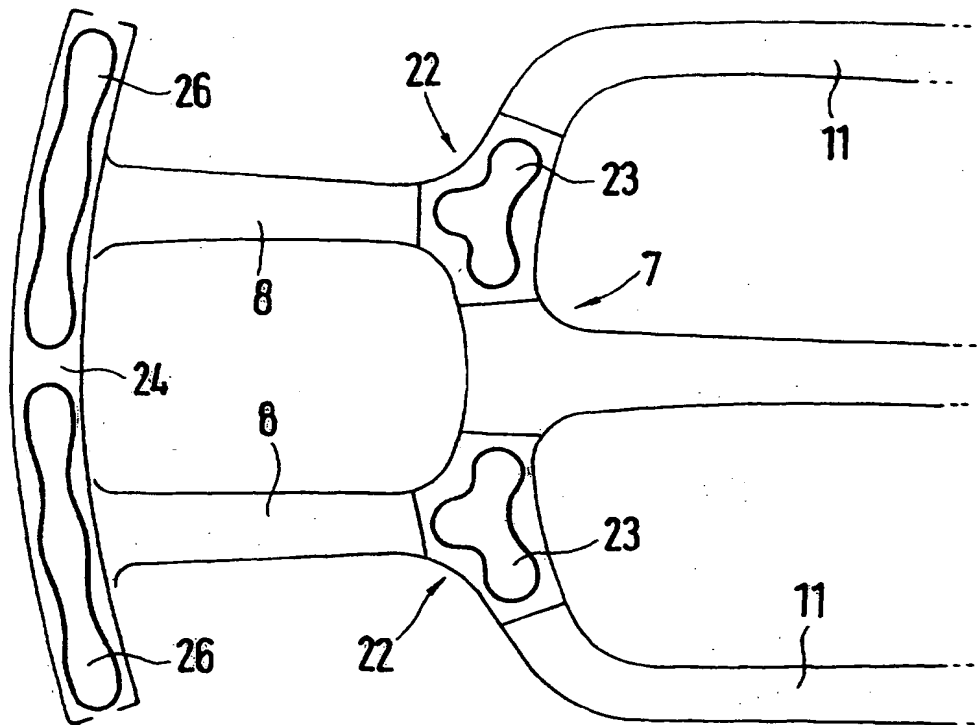


Fig. 8

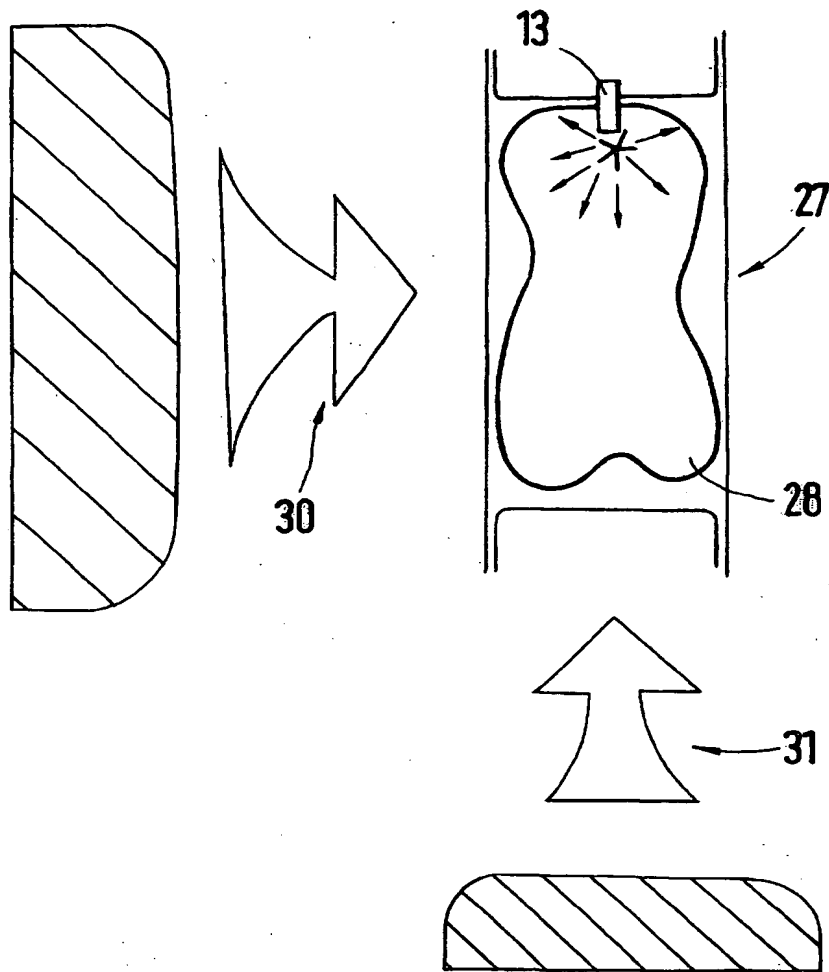


Fig.9